

CAD-Standard

1. Einordnung, Zweck und Geltungsbereich.....	2
2. Beschreibung.....	3
2.1 Zusammenarbeit mit externen Partnern.....	3
2.2 Dateiformate und -versionen für digitale Zeichnungen / CAD-Modelle	3
2.3 Allgemeine Standards / Festlegungen CAD/BIM	4
2.4 "AutoCAD"	11
2.5 Fachapplikationen für „AutoCAD“	13
2.5.1 „MEP“/„Architecture“	14
2.6 „Revit“	15
2.7 Erweiterte Festlegungen für den Datenaustausch	18
2.8 Erweiterte Festlegungen für Archivierung von „Originaldaten“	19
2.9 Druckaufbereitung	20
2.9.1 AutoCAD und darauf basierende Fachapplikationen	20
2.9.2 Revit	20
2.10 Vereinbarungen zur Datenübernahme.....	21
2.10.1 Beschreibung der Übertragungseinrichtung „BWB“ = Übertragungspaket in AutoCAD.....	21
2.10.2 Beschreibung der Übertragungseinrichtung in Revit	23
2.10.3 Dokumentation bei Datenübergabe.....	24
2.11 Ergänzende Regelungen	25
3. Abkürzungen und Begriffe	25
4. Grundlagen der Dokumentation, Aufbewahrung	27
5. Anlagen.....	28

1. Einordnung, Zweck und Geltungsbereich

Diese Regelung „CAD-Standard“ ist eine OE-übergreifende Verfahrensanweisung im Managementsystem der BWB und steht den Anwendern in der Anweisungsveröffentlichung zur Verfügung. Diese Verfahrensanweisung beschreibt einen einheitlichen Standard für die unten genannten Softwareprodukte und optimiert so die interne sowie externe Zusammenarbeit. Diese Verfahrensanweisung ist unternehmensweit für alle Beschäftigten gültig.

Im Hinblick auf den Geltungsbereich ist zu beachten:

- Wird die Software „AutoCAD“ und/oder darauf basierende „Fachsoftware“ diverser anderer Hersteller genutzt, gelten in dieser Verfahrensanweisung:
 - **Alle** Festlegungen, **mit Ausnahme** der Vereinbarungen unter den Punkten „**Fachapplikation für AutoCAD**“ und „**Revit**“
- Wird eine „Fachapplikation für AutoCAD“ der Firma Autodesk und/oder darauf aufsetzende „Fachsoftware“ diverser anderer Hersteller genutzt, gelten in dieser Verfahrensanweisung:
 - **Alle** Festlegungen, **mit Ausnahme** der Vereinbarungen unter den Punkten „**AutoCAD**“ und „**Revit**“.
- Wird die Software „Revit“ der Firma Autodesk genutzt, gelten in dieser Verfahrensanweisung:
 - **Alle** Festlegungen, **mit Ausnahme** der Vereinbarungen unter den Punkten „**AutoCAD**“ und „**Fachapplikationen für AutoCAD**“.

Im Rahmen dieser Vereinbarungen gilt der CAD-Standard für:

- alle Formen der zeichnerischen Darstellung von Objekten zur Erstellung von Planungsunterlagen,
- Konstruktion von Bauwerken, Anlagen mit allen zugehörigen „Ausprägungen“. (Grundrisse, Schnitte (Längs- und Querschnitte), Details, Ansichten, Tragwerksplanung),
- Lagepläne mit Schnitten und Detailansichten
- und Bestandsunterlagen Werke.

Der CAD-Standard gilt (mit Ausnahmen hinsichtlich der verwendeten Zeichnungsrahmen, -köpfe, der genutzten Farben und Schriften) ebenfalls für:

- EMSR-Schaltpläne,
- Flucht- und Rettungspläne
- und Pläne für die Feuerwehr.

Der BWB CAD-Standard gilt nicht für beschreibende Dokumente und Berechnungen.

2. Beschreibung

2.1 Zusammenarbeit mit externen Partnern

Den CAD-Betreuern der BWB bzw. benannten Ansprechpartnern (siehe Anlage „CAD-Betreuer und Ansprechpartner der BWB“), steht ein Tool zur Verfügung, welches die jeweils tagesaktuellen „CAD“-Zugehördateien, wie Schriften, Plotstiltabellen (ctb), Plotterkonfigurationsdateien (pc3) etc., die CAD relevanten Unterlagen, erläuternde Dokumentationen etc. „einsammelt“ und in einem versionsbezogenen ZIP-Archiv („BWB-CAD_Version.zip“) zusammenstellt. Zusätzlich werden für Fremdfirmen ggf. Dateien zum Beispiel mit Maßstabslisten und vordefinierten firmenspezifischen Layern erzeugt und übergeben. Bei Revit werden Dateien wie zum Beispiel BWB-Beschriftungen, Textdateien zum DWG-Export und Vorlagen in einem versionsbezogenen ZIP-Archiv („BWB-Revit_Version.zip“) übergeben.

Externe Partner, mit denen für die Leistungserbringung die Nutzung von „Revit“, „AutoCAD“ oder darauf aufsetzende vertikale Produkte der Firma Autodesk vereinbart werden soll, werden bei Bestellung auf die Einhaltung dieser Regelung verpflichtet.

Die Weitergabe dieser Regelung ohne Anlage [„CAD-Betreuer und -Ansprechpartner der Berliner Wasserbetriebe“](#) an Externe ist gestattet, jedoch sind die personenbezogenen Daten, z. B. von der Freigabe des Dokuments oder in Anlagen, zu entfernen.

- Alt-/Bestandspläne:
- Werden durch den AG digitale Alt-/Bestandspläne oder Papierpläne als Grundlage für Baumaßnahmen oder für Bestandsdatenerfassungen zur Verfügung gestellt, besteht kein Anspruch auf Aktualität, Vollständigkeit und Qualität der Daten.

2.2 Dateiformate und -versionen für digitale Zeichnungen / CAD-Modelle

- Genutzte Software zur Erstellung der Konstruktionsdaten/Modelle bei den BWB
- Die bei den BWB genutzte CAD-Software entnehmen Sie bitte der Anlage: „Aktuelle Software und Datenformate im CAD/BIM-Kontext der Berliner Wasserbetriebe“.

- Datenformate:
- RealDWG™-Format
Die bei den BWB gültige Version des RealDWG™-Formates entnehmen Sie bitte der Anlage „Aktuelle Software und Datenformate im CAD/BIM-Kontext der Berliner Wasserbetriebe“

CAD-Daten müssen den von Autodesk gesetzten DXF- oder DWG-Standard der hier benannten AutoCAD-Version entsprechen.

- Revit-Format

CAD-Daten müssen den von Autodesk gesetzten RVT, RFA, RTE und RFT-Standard der vereinbarten Revit-Version entsprechen.

Zugelassene Dateiformate für digitale Zeichnungen / CAD-Modelle **während der Planung** (keine Bestandsaufnahme)

- Es sind nur CAD-Daten von den CAD-Softwareprodukten zugelassen, die entweder die BWB selber nutzen oder deren Objekte mit den bei den BWB aktuellen CAD-Softwareprodukten einwandfrei gelesen und bearbeitet werden können.
- Werden Fachapplikationen der Firma Autodesk genutzt, darf der AN während der Laufzeit des Vertrages keine höhere Version der vertraglich vereinbarten Softwareprodukte für die Konstruktion verwenden.

Grund:

Die Abwärtskompatibilität kann nicht gewährleistet werden.

Zugelassene Dateiformate für digitale Zeichnungen / CAD-Modelle bei der **digitalen Bestandserfassung:**

- Es wird verbindlich vorgeschrieben, dass für die digitale Bestandsdatenerfassung nur CAD-Daten und -versionen von CAD-Softwareprodukten und -versionen zugelassen sind, die BWB selbst für die Bestandsdatenerfassung nutzen.
- Werden Fachapplikationen der Firma Autodesk genutzt, darf der AN während der Laufzeit des Vertrages keine höhere Version der vertraglich vereinbarten Softwareprodukte für die Konstruktion verwenden.

Grund:

Die Abwärtskompatibilität kann nicht gewährleistet werden.

2.3 Allgemeine Standards / Festlegungen CAD/BIM

Folgende Standards sind definiert:

Ländereinstellung:

- Metrisch nach ISO-Norm

- koordinatentreu zu arbeiten.

Vermessungsarbeiten, wie z.B.:
Entwurfs-, Kontrollvermessungen, 3D-Laserscannleistungen etc.

- Sofern Vermessungsarbeiten erforderlich werden, sind die Beauftragung und Anforderungen mit den fachlich dafür zuständigen Mitarbeitern von „Planung und Bau - Geodatenservice/Vermessung“ **vor** Vertragsabschluss abzustimmen.

Vermessungspunkt/e
(siehe Begriffe am Ende des Dokuments)

- Sofern Vermessungspunkte genutzt werden, sind dafür auf den entsprechenden X, Y, Z - Koordinaten geeignete Blöcke auf einen separaten Layer (entsprechend dem Layerschlüssel) einzufügen.

BKS:

- Die zu übergebenen Daten müssen in dem festen Koordinatensystem, dem so genannten Weltkoordinatensystem (WKS), abgespeichert sein, wobei der Y-Wert auf dem Bildschirm senkrecht nach oben zeigt.
- Sofern Benutzerkoordinatensysteme (BKS) nachträglich wieder hergestellt werden sollen, sind diese in der Datei unter geeignetem Namen abzuspeichern.

Zubehördateien wie
Schriften (Fonts) , Symbole,
Linientypen, Schraffuren etc.:

Lizenzrechtliche Bestimmungen dürfen nicht verletzt werden!

ACHTUNG!

- Es sind nur lizenzfreie Schriften (Fonts) und Symbole zu nutzen.
- Die Standardlinientypen aus der acadiso.lin sowie die vom AG übergebenen Linientypdateien dürfen nicht verändert oder eigene Linientypen mit den dort verwendeten Bezeichnungen definiert werden.

- Das Gleiche gilt entsprechend für die Definitionsdateien der Schraffur.

- Linientypen:
- Metrische Einstellung beachten (acadiso.lin),
Linientyp "Ausgezogen" nicht verwenden, sondern durch den Linientyp „Continuous“ ersetzen.
- Fontalt:
- isocp.shx
- Plotstiltabellen:
- sofern benötigt, sind nur Farbabhängig (*.ctb) zu verwenden
 - "Benannte Plotstile" (*.stb) sind unzulässig.
- Inhalt:
- Alle Konstruktionsdaten sind im Modellbereich zu erzeugen.
- Externe Referenzen (DWG):
- Die direkte Bearbeitung von „Externe Referenzen“ ist unzulässig.
Ausnahme:
Der Eigentümer/Ersteller der Hauptzeichnung =
Eigentümer/Ersteller der Externen Referenz.
- zugeordnete Unterlagen:
(z.B. DWF-, PDF- oder DGN-
Dateien,
Rasterbilder etc.)
- Es ist vorzugsweise mit DWG-Dateien als XREF zu arbeiten, da bei anderen Formaten keine sichere Aussage zur Performance sowie zu dem Verhalten beim Drucken/Plotten möglich ist.
- „Objekte isolieren“
- Die Funktion darf nicht für die dauerhafte Steuerung der Sichtbarkeit von Objekten verwendet werden.
Ausnahme:
Revit
- 3D:
- Sofern der AN für die Ableitung der 2D-Pläne (wie z. B. Grundrisse, Schnitte, Ansichten etc.) 3D-Funktionalitäten nutzt, sind in ausgewählten Planungsphasen die 3D-Daten ebenfalls in Originalqualität und -umfang vollständig zu übergeben. siehe [Ziffer 2.5](#) und [Ziffer 2.6](#).

- Wenn technische oder fachliche Gründe bestehen, können 3D-Modelle in sinnvolle Einzeldateien bzw. Teilmodelle gesplittet werden. Dafür gilt:
 - Die Einfügereferenzpunkte der Einzeldateien bzw. Teilmodelle sind in den Konstruktionsdaten eindeutig zu benennen und ihre Lage zu kennzeichnen. Erweiterte Festlegungen für Revit, siehe [Ziffer 2.6](#)
 - Die X,Y,Z-Koordinaten der Einfügereferenzpunkte sind Bestandteil der zu übergebenen Dokumentation, siehe [Ziffer 2.10](#).

3D
Bemaßung/Texte/
Schraffur:

- Bei der 3D-Konstruktion werden nur die abgeleiteten Pläne wie Grundrisse, Schnitte, Ansichten usw. bemaßt, beschriftet und schraffiert.

3D-DWF:

- Bei 3D-Konstruktionen kann vereinbart werden, dass zusätzlich eine 3D-DWF-Datei aus der jeweiligen Originalanwendung zu erzeugen ist.
- Bitte wenden Sie sich an das Team „Technische Anlagendokumentation“ bei der Archivierung von 3D-DWF-Dateien.

Zeichnungskopf:

- Es dürfen nur die zentral zur Verfügung gestellten Blöcke für die Zeichnungsköpfe verwendet werden.
- Die BWB-Zeichnungsköpfe dürfen nicht „umbenannt“, „aufgelöst“, skaliert oder anderweitig manipuliert oder verändert werden.
- Externe Partner erhalten mit dem versionsbezogenen ZIP-Archiv unter anderem alle relevanten BWB-Zeichnungsköpfe der Fachrichtung.
 - Das bedeutet, dass den externen Partnern die Zeichnungsköpfe, die für die beauftragte Leistung zu nutzen

sind, durch den/die Projektverantwortlichen der BWB
zu benennen sind!

- Zeichnungsrahmen:
- Es sind nur die einheitlich festgelegten und zentral zur Verfügung gestellten Blöcke für die Zeichnungsrahmen zu verwenden.
 - Diese Zeichnungsrahmen dürfen nicht „umbenannt“, „aufgelöst“, skaliert oder anderweitig verändert werden.
 - Sonderformen der Zeichnungsrahmen sind:
→ „Flucht- und Rettungspläne“ sowie „Feuerwehrpläne“.
- PDF-Erzeugung allgemein
- Die PDF-Dateien sind maßstäblich zu erzeugen.
 - Verantwortlich ist vorrangig der Beschäftigte, welcher die Planungsunterlagen/Zeichnungen erstellt hat.
 - Mindestanforderung für das PDF-Format, siehe Anlage „Aktuelle Software und Datenformate im CAD/BIM-Kontext der Berliner Wasserbetriebe“.
- PDF-Erzeugung in AutoCAD und Fachapplikationen
- PDF-Dateien sind direkt aus der Anwendung über den „Plotten/Dru-cken-Dialog“ zu erzeugen.
 - Je verwendetem Layout ist eine PDF-Datei zu erstellen.
 - Empfohlen wird das „einseitige zweidimensionale PDF Format“, das mit den zentral zur Verfügung gestellten *.pc3-Dateien erstellt wird.
- Ausnahme:
- Für Ausschreibungen und Archivierung ist das „einseitige zweidi-mensionale PDF Format“, zwingend erforderlich.
- PDF-Erzeugung in AutoCAD und Fachapplikationen für Ausschreibungsunter-
- Es dürfen nur die nachstehend benannten Plotterkonfigurationsda-teien (*.pc3 und *.pmp) genutzt werden, die nicht zu verändern sind!
- für elektronische Ausschreibung
- ohne Layerinformationen

lagen sowie für die Archivie-
rung und Bestandsdokumenta-
tion:

- **Einkauf_DWG To PDF.pc3** (= „Zeilen überschreiben“)
+ PDF_bwb.pmp
- **Einkauf_DWG To PDF_zeilen_mischen.pc3**
+ PDF_bwb.pmp

für die Archivierung und Bestandsdokumentation

→ mit Layerinformationen

- **DWG To PDF.pc3** (= „Zeilen überschreiben“)
+ PDF_bwb.pmp
- **DWG To PDF_Zeilen_mischen.pc3**
+ PDF_bwb.pmp

PDF-Erzeugung in Revit:

- Je verwendeten Planansicht ist eine PDF-Datei zu erstellen.
- Erzeugung über einen PDF-Systemdrucker oder über die in Revit zur Verfügung stehende Funktion PDF-Export.

OLE-Objekte:

- Dürfen nicht verwendet werden.

Cloudbasierte
Autodesk Dienste:

- Ob und unter welchen Voraussetzungen „Cloudbasierte Autodesk Dienste“ genutzt werden können entnehmen Sie bitte den bei den BWB gültigen Regelungen. (z. B. Verfahrensanweisung „[Daten-schutz](#)“)

Fehlerprüfung/
-behebung:

- Es müssen **fehlergeprüfte** und **fehlerbereinigte** Daten übergeben werden.

Bereinigung:

- Bei der Bereinigung sind „verschachtelte Elemente“ und „verwaiste Daten“ mit einzubeziehen.
- AutoCAD und Fachapplikationen:
Layer „Defpoints“ darf nicht entfernt werden.

2.4 "AutoCAD"

- akt. Version:
- siehe „Aktuelle Software und Datenformate im CAD/BIM Kontext der Berliner Wasserbetriebe“ in der Anlage
- AutoCAD-Objekte:
- **Es dürfen nur die AutoCAD-Objekte verwendet werden, die Inhalt der o. g. aktuellen AutoCAD-Basis-Version sind. Das heißt, dass Objekte, welche durch AutoCAD-Nachfolgeversionen zur Verfügung stehen, nicht benutzt werden dürfen.**
- Prototypdateien:
- Allen 2D-Planungen der bzw. für die BWB liegen die zentral zur Verfügung gestellten Prototypdateien zugrunde.
 - Die in den Prototypdateien definierten Stile, Layereigenschaften, -filter etc. dürfen nicht verändert werden.
 - Erweiterungen sind im Sinne dieses Standards und den ergänzenden Dokumenten erlaubt.
- Layerbezeichnung:
- Layernamen werden nach einem festen „lesbaren“ Schlüssel erzeugt (Schlüssel wird bei Bedarf zur Verfügung gestellt).
 - Sofern „Basislayer“ ergänzt werden müssen, ist diesen eine sinnvolle „Beschreibung“ zu geben. (Die Spalte „Beschreibung“ ist im Layermanager von AutoCAD zu füllen.)
- Layerfilter/-stati:
- Die aktuelle Layerschaltung ist bei Übergabe als Layerstatus abzuspeichern und der Name zu dokumentieren.
 - Sofern ergänzende Festlegungen hinsichtlich der Layer, dem Layerstatus bzw. -filter vereinbart werden ist sicherzustellen, dass die zu übergebenen Zeichnungen diesen Festlegungen entsprechen.
- Maßstäbe:
- Die bei den BWB zu nutzenden Maßstablisten beziehen sich auf die verwendeten Zeichnungseinheiten. Sie sind in ihrer Definition und Bezeichnung nicht zu verändern.

- Im Layout ist die entsprechende Maßstabsleiste einzufügen.
- Bemaßung:
- Assoziative AutoCAD-Bemaßung, generell im Modellbereich.
 - Maßtexte können überschrieben werden um eine architekturgerechte Darstellung der Maßzahl zu ermöglichen. Die überschriebene Maßzahl muss dabei dem assoziativen Maß entsprechen.
 - Die Hochkommazahl darf nicht als von der Maßzahl unabhängiger Text erstellt werden.
- Texte
- Es sind nur die in den BWB-Prototypdateien definierten Textstile und Fonts zu nutzen.
- Textstile:
- Allen Textstilen ist die Höhe 0 als Voreinstellung zugewiesen.
- Dynamische Blöcke:
- Dynamische Parameter und Abhängigkeitenparameter sollten bei der Definition Dynamischer Blöcke möglichst nicht gemischt werden.
- Externe Referenzen
- Externe Referenzen sind auf separaten Layern (entsprechend dem Layerschlüssel) mit dem Referenztyp „Überlagern“ und wenn möglich mit dem Pfadtyp „Relativer Pfad“ zuzuordnen.
Projektbezogene Ausnahmen sind vorab abzustimmen und zu dokumentieren.
- Plotstiltabellen:
- Nutzen Sie nur die zentral zur Verfügung gestellten Plotstiltabellen. Diese sind nicht zu verändern!
- sonstige
Zubehördateien:
- **Die zu benutzenden AutoCAD-Schriftfonts, Plotstiltabellen, Linientypdateien etc. werden zentral zur Verfügung gestellt.**

2.5 Fachapplikationen für „AutoCAD“

Unter diesem Punkt werden ergänzende Festlegungen für die Arbeit und den Datenaustausch zwischen AutoCAD und den auf „AutoCAD“-basierenden Fachapplikationen der Firma Autodesk sowie der wiederum darauf basierenden Fachsoftware diverser Softwarehersteller getroffen.

Das ist wichtig, da in diesen Softwareprodukten mit 3D-Modellen, die aus erweiterten „intelligenten“ parametrischen Objektdaten bestehen, gearbeitet wird. Aus diesen 3D-Modellen können diverse 2D-Pläne (z.B.: Längsschnitte, Schnitte, Grundrisse und Ansichten) abgeleitet werden.

Bei Nutzung dieser Softwareprodukte wird definiert:

- | | |
|--|--|
| 3D-Modell = „intelligente Modellelemente“ | <ul style="list-style-type: none">▪ Für die Konstruktion des/der 3D-Modells/e (3D-Geometrie) sind die in der Software definierten (bzw. zu definierenden) intelligenten parametrischen Objekte = Modellelemente und nicht nur Blöcke (z. B. als Kombination von 2D und 3D Symbolen) oder pure AutoCAD 3D-Objekte zu verwenden.▪ Nicht nur bei der Erstellung, sondern auch bei späteren Planungsänderungen müssen die Modelle und Modellelemente nachgeführt werden, in der Objektplanung z. B. eine Wand an dem Dach neu verschnitten, in der TGA, die Rohrleitung bei Neuplatzierung des Heizkörpers nachgeführt werden etc.. |
| IFC | <ul style="list-style-type: none">▪ Projektweise ist/sind die zu verwendenden IFC-Version(en) festzulegen. |
| IFC-Klassifizierung | <ul style="list-style-type: none">▪ Den Objekten ist die korrekte IFC-Klassifizierung entsprechend dem vereinbarten IFC-Format zuzuordnen. |
| Längsschnitte, Schnitte, Grundrisse, Ansichten und Querprofile | <ul style="list-style-type: none">▪ Sind stets dynamische Ableitungen aus intelligenten/m 3D-Modell/en, so dass sie mit der Originalsoftware jederzeit daraus nachgeführt = aktualisiert werden (können). |

- Projekt
- Einige Autodesk Fachapplikationen bieten optional Funktionen zur Arbeit mit „Projekten“ an. Wird mit diesen Funktionen gearbeitet, sind bei der Datenübergabe die Projektinformationen, -struktur, -vorlagen etc. mit zu übergeben. (Bestandteil der Funktion „eTransmit“, siehe [Ziffer 2.10.1](#))

2.5.1 „MEP“/„Architecture“

Die nachstehend definierten Festlegungen erweitern die Festlegungen dieser Verfahrensanweisung speziell für die Arbeit mit „MEP“/„Architecture“:

- akt. Version:
- siehe „Aktuelle Software und Datenformate im CAD/BIM Kontext der Berliner Wasserbetriebe“ in der Anlage.
 - **Um einen verlustfreien Austausch der Originaldaten im Projektteam zu garantieren, darf ausschließlich nur mit der genannten Version der Software gearbeitet werden!**
- Vorlagedateien und Kataloge
- Die Vorlagedateien, Kataloge etc. sowie BWB-spezifische Erweiterungen liegen im Netz der BWB.
 - Lizenzrechtliche Bestimmungen dürfen nicht verletzt werden!
- AEC/MEP-Prototypdateien:
- Allen Planungen der bzw. für die BWB liegen die in „MEP“ bzw. „Architecture“ Verfügung gestellten „BWB - MEP- bzw. AEC-Prototypdateien“ zugrunde.
 - Die in diesen Prototypdateien vorhandenen Definitionen, Listen, Darstellungseigenschaften-Sätze etc. dürfen nicht verändert werden.
 - Erweiterungen sind entsprechend den diesen Standard ergänzenden Dokumenten für „Architecture“ erlaubt.
- Layer:
- Für die Arbeit mit MEP bzw. „Architecture“ gelten NICHT die BWB-Festlegungen für 2D-Layernamen.

- Es sind die im Layerschlüsselstil hinterlegten Layer der „BWB - MEP- bzw. AEC-Prototypdateien“, zu verwenden.

Objekt „Raum“
D-A-CH-Raum /
(ACA)Raum

- **„Räume“ dürfen nur mit dem Werkzeug für das Objekt „Raum“ = „ACA-Raum“ erstellt werden.** „D-A-CH_Räume“ dürfen nicht genutzt werden!

Hintergrund:

„D-A-CH_Räume“ sind nicht Bestandteil der IFC. Bei nachträglicher Umwandlung von „D-A-CH_Raum“ in „Raum“ (= „ACA-Raum“) gehen Eigenschaften des „D-A-CH_Raumes“ verloren.

2.6 „Revit“

akt. Versionen:

- siehe „Aktuelle Software und Datenformate im CAD/BIM-Kontext der Berliner Wasserbetriebe“ in der Anlage

Revit-Objekte:

- Es dürfen nur Bauteil-Objekte verwendet werden, die mit korrekter Objekttypzuweisung maßhaltig und lagerichtig in ihrer realen Geometrie und mit der dafür vorgesehenen Funktion erstellt werden und Inhalt der genannten Autodesk Revit-Version sind.
- 3D-Objekte, die aus Flächen, Netzen, o.ä. Einzel-Objekten zusammengesetzt sind, sind nicht zulässig.

Grundprinzipien der
Modellerstellung:

- Das Bauwerksdatenmodell ist für die Planableitung als einzige Quelle anzuwenden. Nur so kann eine Grundlage der Gebäudedokumentation über alle Lebenszyklusphasen gewährleistet werden.
- Alle Darstellungen im Plan resultieren daher aus der Verwendung intelligenter 3D-Geometrien.
- Bei der Modellierung gilt grundsätzlich:
 - Eine geschossweise Modellierung gemäß der tatsächlichen Baukonstruktion.

- Die Gebäudehülle soll bei geschlossener Gebäudehülle „luftdicht“ modelliert sein.
- Eine fachspezifische Modellierung.
- Der Rohbau ist getrennt vom Ausbau zu modellieren.
- Mehrschichtige Elemente (Wände, Geschossdecken etc.) müssen einzelschichtig modelliert werden, ausgenommen des Fußbodenaufbaues.
- Modellelemente sind überschneidungsfrei zu erstellen.
- Die Bauwerksdatenmodelle sind in ihrer Struktur und Qualität gemäß den Modellierungsvorgaben aufzubauen.
- Modellelemente sind mit den entsprechenden Werkzeugen zu modellieren.

Modelldetaillierungsgrad (LOD):

- Der Modelldetaillierungsgrad (Level of Detail = LOD), setzt sich aus einem geometrischen (Level of Geometry = LOG) und einem alphanumerischen Informationsgrad (Level of Information = LOI) zusammen.
- Eine detaillierte Vorgabe des LOD ist dem LOD Katalog zu entnehmen.

Detailkonstruktionen und 2D-Schemata:

- Ab einem Planmaßstab von 1:20 sind Detailkonstruktionen sowie 2D-Schemata in AutoCAD zu erstellen.
Der Grund ist die Modellierungstiefe ab dem Maßstab 1:20 und die daraus resultierende Datenmenge.
Für sie gilt:
 - In den Bauwerksdatenmodellen sind die Detailkonstruktionen oder 2D-Schemata zu verknüpfen/zu verlinken.
 - Die Detailkonstruktionen oder 2D-Schemata dürfen den Bauwerksdatenmodellen nicht widersprechen.

Vorlagedateien:

- Allen Revit-Planungen der BWB liegen die zentral zur Verfügung gestellten Vorlagedateien zugrunde.

- Die in den Vorlagedateien definierten Stile, wie z.B. Textstile, Beschriftungsstile, Objektstile, Parameter etc. dürfen nicht verändert werden.
 - Erweiterungen sind im Sinne dieses Standards und den ergänzenden Dokumenten erlaubt.
- Maßstäbe:
- Sind nach DIN 1356-1 zu bestimmen und auf den Plänen ist die entsprechende Maßstabsleiste „BWB_Beschriftung_Zeichenmaßstab“ einzufügen.
- Schriftart:
- Die Schriftart „ISOCPEUR“ liegt allen Beschriftungsobjekten zugrunde und darf nicht verändert werden. Dazu gehören nicht nur die „Beschriftungen“, sondern auch Texte, Bemaßungen.
- Bemaßung:
- Es ist die objektbasierte Bemaßung zu verwenden.
Die Maßzahl darf nicht als von der Bemaßung unabhängiger Text erstellt werden.
- Verknüpfen/ Verlinken:
- Sofern von Revit unterstützt, sind prinzipiell Verknüpfungen zu verwenden.
- Importieren
- Importiert werden dürfen nur Datentypen, die nicht verlinkt/verknüpft werden können.
 - Bei der Erstellung von neuen Familien gilt diese Einschränkung nicht.
- CAD-Container:
- In einer Revit-Projektdatei kann es bedingt durch die Anzahl der verlinkten Dateien und/oder deren Dateigrößen zu Problemen mit der gesamten Performance des Projektes kommen, was u.a. durch einen „CAD-Container“ vermieden werden kann.
Weitere Erläuterungen finden Sie in den ergänzenden Dokumenten.

- IFC
- Projektweise ist/sind die zu verwendenden IFC-Version(en) festzulegen.
- IFC-Klassifizierung
- Den Objekten ist die korrekte IFC-Klassifizierung entsprechend dem vereinbarten IFC-Format zuzuordnen.

2.7 Erweiterte Festlegungen für den Datenaustausch

Unabhängig von den weiteren in diesem Dokument benannten Festlegungen zum Datenaustauschformat sind zum vereinbarten Zeitpunkt, spätestens jedoch zum Abschluss der beauftragten Leistung, von den gesamten Daten generell die **nachfolgenden kompletten Datensätze** dem Projektteam bzw. dem AG zu übergeben.

Die nachstehenden Festlegungen sind bei der Weitergabe im Projektteam bzw. „AG“ zu beachten und einzuhalten.

Die zu übergebenden CAD-Datensätze sind:

- (1) DWG-Daten**
- **Der Export muss zwingend aus der Originalanwendung = Fachapplikation erfolgen und nicht aus dem reinen AutoCAD!**
- OHNE grafische Proxylemente:**
- Die zu übergebenden Daten dürfen keine grafischen Proxylemente enthalten.
 - Bei 3D-Konstruktionen sind mehrere Varianten (Darstellung und Darstellungskonfigurationen) zur Verfügung zu stellen.
 - Die in der jeweiligen Applikation erzeugten Objekte müssen unter Beachtung der originalgetreuen grafischen Darstellung in reine AutoCAD-Objekte der v. g. AutoCAD-Basis-Version konvertiert werden.
 - Ergebnis der Umwandlung muss sein, dass beim Öffnen der Zeichnung ohne Fachapplikation bzw. ohne ObjectEnabler etc. die komplette Grafik korrekt angezeigt wird, ohne das grafischen Proxylemente dafür benutzt werden.
- (2) Originaldaten im Ursprungs-Format:**
- Das Quellprogramm und -version ist zu dokumentieren und die Datensätze in geeigneter Form zu benennen.

CAD/BIM-Objekte mit „erweiterten Objekt-
daten“ (Proxy 2D/3D):

- Die Objektintelligenz mit allen Abhängigkeiten zwischen den Objekten sowie die Objektinformationen bleiben unabhängig von der Art der Konstruktion (2D/3D) komplett erhalten.

Dazu gehören z.B.:

- die intelligenten und parametrischen Bauteil- bzw. Gerätedaten mit ihren kompletten Objektdaten wie z. B. Wand (Außen-, Innenwand), Tragwerkselemente (Träger, Stütze), Tür, Fenster, Heizkörper, Zuluft-, Sanitärleitung,
- die Raumdaten,
- die Geschossinformationen,
- alle abgeleiteten Massen und Bauteillisten, 2D/3D-Schnitte, Grundrisse, 2D/3D-Ansichten,
- die Visualisierungen und
- der 3D-Bewehrungsplan (sofern vorhanden).

- Sofern 3D-Objekte bzw. 3D-Modelle entstehen, von denen beispielsweise Schnitte bzw. Grundrisse abzuleiten sind, **ist sicherzustellen, dass mit der zu benennenden Ursprungssoftware jederzeit neue „Schnitte“ aus dem übergebenen 3D-Modell bzw. 3D-Objekten generiert werden können.**

(3) IFC (ISO 16739)

- Zum vereinbarten Zeitpunkt, spätestens jedoch beim Abschluss der beauftragten Leistung, sind die kompletten Daten nach IFC aus der Anwendung zu exportieren. Projektweise ist/sind die zu verwendenden IFC-Version(en) festzulegen.
- Sofern vereinbart, können die jeweils zu benennenden gefilterten Modellelemente entsprechend der Aufgabenstellung laufend exportiert werden.

2.8 Erweiterte Festlegungen für Archivierung von „Originaldaten“

**Archivierung der Original-
daten:**

- Sofern zusätzlich die Originaldaten der auf „AutoCAD“-basierenden Fachapplikationen der Firma Autodesk mit erweiterten Objektdaten

(Beispiel: "MEP") oder einer „Fachsoftware diverser Hersteller ≠ Autodesk (Beispiel: AUCOPLAN) archiviert werden sollen, ist dies dem Team „Technische Anlagendokumentation“ mitzuteilen und gemeinsam zu prüfen, ob und wie diese Daten übergeben und archiviert werden können.

Beispiele dafür sind:

→ MEP

→ Revit

→ AUCOPLAN

- Das zusätzliche *.ZIP –Archiv muss im CMS der konkreten Version der Ausgangszeichnung (Zeichnung mit reinen ACAD-Objekten) zugeordnet sein.

2.9 Druckaufbereitung

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sowie Reproduzierbarkeit sind folgende Bedingungen einzuhalten:

2.9.1 AutoCAD und darauf basierende Fachapplikationen

- Die maßstäbliche Darstellung einschließlich Druckaufbereitung erfolgt ausschließlich im Layout.
- **Jedes Layout darf nur einen** zum Druck aufbereiteten „Papierplan“ enthalten.
- Der **je** Layout für den Plot gültige Layerstatus (= Layerschaltung) muss in der Zeichnung im „AutoCAD-Layerstatus-Manager“ gespeichert sein.
- Der Layerstatus-Name muss im Bezug zum Namen des jeweiligen Layouts stehen und dokumentiert werden.
- Ungültige Layerstatus sind aus den Zeichnungen vor Weitergabe zu löschen.

2.9.2 Revit

- Die maßstäbliche Darstellung einschließlich Druckaufbereitung erfolgt ausschließlich in der Planansicht.
- **Jede Planansicht darf nur einen** zum Druck aufbereiteten „Papierplan“ enthalten.

2.10 Vereinbarungen zur Datenübernahme

Folgende Punkte sind verbindlich einzuhalten:

Nutzungseinschränkungen: ■ Auf die zu übergebenden digitalen Dokumente, egal welchem Datenformat, dürfen keine Nutzungseinschränkungen bezüglich Bearbeitung, Ansicht oder Ausdruck der Datei selbst bzw. des Dateipaketes (z. B. ZIP, usw.) vergeben werden.

Kennwortschutz: ■ Daten oder Datenpakete dürfen im Netz der BWB keinen Kennwortschutz erhalten.
■ Beim Datenaustausch über externe Zusatztools wird während der Datenübertragung temporär ein Kennwort vergeben.
Dieses Kennwort ist bei Ablage der Daten im Netz der BWB zu entfernen.

Übertragungspakete: ■ Mit der Hauptzeichnung bzw. dem Modell sind alle zugehörigen Dateien in einem ZIP-Ordner zu übergeben.
■ AutoCAD bietet dafür den Befehl "eTransmit". Der ZIP-Ordner muss den definierten Anforderungen des „AutoCAD-Übertragungspaketes“ entsprechen, siehe [Ziffer 2.10.1](#).
■ Revit bietet dafür den Befehl "eTransmit" innerhalb von „Modell(e) übertragen“ siehe [Ziffer 2.10.2](#).
Aus dem entstandenen Ordner muss ein *.zip erstellt werden.

Sofern die Daten zur Aufnahme in das CMS vorgesehen sind, müssen zusätzlich die Anforderungen zum Betrieb der aktuellen Version des CMS erfüllt werden.

2.10.1 Beschreibung der Übertragungseinrichtung „BWB“ = Übertragungspaket in AutoCAD

Nachfolgend werden die in der AutoCAD-Umgebung vorhandenen Einstellungen im Dialog „Übertragungspaket Einrichtung ändern“ beschrieben.

- Name der Übertragungseinrichtung:
- „BWB“.
Ändern Sie die Einstellungen dieser Vorlage nicht.
 - Übertragungspakettyp = ZIP
 - Dateiformat = „Bestehende Zeichnungsformate beibehalten“
 - „Anzeigetreue für beschriftete Objekte aufrechterhalten“ = aktiv
 - Wenn kein „Projekt“ im Sinne der Autodesk Fachapplikation, Pfadoptionen = **„Alle Dateien in einem Ordner“** = ausgewählt
 - Wenn „Projekt“ in „Autodesk Fachapplikation“ ([Ziffer 2.5](#)), dann Pfadoptionen = **„Organisierte Ordnerstruktur verwenden“** = ausgewählt
 - „Vorgabe-Plotter auf „Keine“ stellen“ = aktiv
 - „Externe Referenzen verknüpfen“ = deaktiv
 - „Kennwortaufforderung“ (sofern diese Option vorhanden ist) = deaktiv
 - „Zeichnungen bereinigen“ = deaktiv
 - „Design-Feed entfernen“ (sofern diese Option vorhanden ist) = aktiv
 - „Schriften berücksichtigen“ = aktiv
 - „Texturen aus Materialien einbeziehen“ = aktiv
 - „Dateien aus Datenverknüpfungen einbeziehen“ = aktiv
 - „Fotometrische Netzdateien einbeziehen“ = aktiv
 - „Referenzen zu nicht geladenen Dateien einbeziehen“ = aktiv
 - Wenn „Projekt“ in „Autodesk Fachapplikation“, dann Projektinformationen einschließen = aktiv
 - Wenn „Projekt“ in „Autodesk Fachapplikation“, dann Standard-Projektvorlagen einschließen = aktiv

Übertragungsbericht: ▪ Bei der Erstellung des Übertragungspaketes (*.ZIP) ist der Übertragungsbericht zu prüfen und vor der endgültigen Erstellung sind ggf. die "nicht gefundenen Dateien" zu ergänzen.

Name *.ZIP: Der Name des Übertragungspaketes (*.ZIP) ist gleich dem Namen der Ausgangszeichnung (*.DWG).

Pflichtinhalt *.ZIP sind: ▪ die Ausgangszeichnung,
 ▪ alle Externen Referenzen (unabhängig vom Dateityp),
 ▪ die AutoCAD-Schrifttabelle (*.fmp),
 ▪ die verwendete AutoCAD-Plotstiltabelle (*.ctb),
 ▪ der Übertragungsbericht (*.txt), wobei der Name des Berichtes automatisch gleich dem der Ausgangszeichnung ist
 ▪ und Schriften und Symbole.

Pflichtinhalt *.ZIP, wenn
„Projekt“ in einer „Auto-
desk Fachapplikation“,
sind:

- Projektinformationen und
- Standard-Projektvorlagen.

2.10.2 Beschreibung der Übertragungseinrichtung in Revit

Nachfolgend werden die in der Revit-Umgebung vorhandenen Einstellungen im Dialog „Übertragungspaketereinrichtung ändern“ beschrieben.

Übertragungseinrichtung:	▪ Revit-Modell wählen	= (Modell).rvt
Modell(e) übertragen	▪ Modell speichern unter	= Speicherort
	▪ Übertragungspakettyp	= Ordner
	▪ Übertragungs- und Fehlerbericht einschließen	= aktiv
	▪ Ausgabeordner für jedes Quellmodell erstellen	= aktiv

Übertragungseinrichtung:	▪ Verknüpfte Revit-Modelle	= aktiv
Dateien hinzufügen	▪ CAD-Verknüpfungen	= aktiv
	▪ DWF-Verknüpfungen	= aktiv
	▪ Externe Bauelementdatei	= aktiv
	▪ Abziehbilddateien	= aktiv
	▪ Dateien hinzufügen (bei Bedarf) z.B. Schriftfont (ISOCPEUR)	= aktiv
Übertragungseinrichtung:	▪ Bereinigen	= aktiv
Aktualisieren und bereinigen		

Name: Der Name des Übertragungspaketes ist gleich dem Namen des Ausgangsmodells (*.rvt).

Pflichtinhalt sind:

- das Ausgangsmodell,
- alle Externen Referenzen (unabhängig vom Dateityp),
- der Übertragungsbericht (*.txt)
- und benötigte Schriften und Symbole.

2.10.3 Dokumentation bei Datenübergabe

- Benennung des CAD-Quellprogramms einschließlich Version.
- Benennung des Betriebssystems des CAD-Quellprogramms.
- Auflistung der übergebenen Daten („eTransmit“ speichert beim Übertragen den Bericht).
- Genutztes Koordinatensystem (bei Verwendung geografischer Koordinatensysteme wie z. B. ETRS 89 oder Baulagenetz).
- Je Zeichnung Definition/Beschreibung des Einfügapunktes 0,0,0.
- Wenn 3D-Modelle in Einzeldateien gesplittet wurden, sind:
 - die Einfügereferenzpunkte der Einzeldateien des 3D-Modells in den Konstruktionsdaten eindeutig mit Ihren X,Y,Z-Koordinaten zu benennen und in den Einzeldateien ihre Lage optisch zu kennzeichnen und ggf. zu beschreiben.
- Die je Zeichnung genutzte Zeichnungseinheit (ZE).
- Erläuterung der benutzten Layerstruktur, Farben, Linienstärke etc..



- Dokumentation mit Erläuterung benannter BKS und benannter Modellansichten
- Der je Layout für den Plot im „AutoCAD-Layerstatus-Manager“ zu verwendende Layerstatus (= Layerschaltung)
- Die je Layout zu verwendende farbabhängige Plotstiltabelle (*.ctb).
- Beschreibung sonstiger einzustellender Plot-Parameter je Layout. (z. B. Transparenz, Verdeckt, Maßstab, Format).

2.11 Ergänzende Regelungen

Je nach Aufgabenstellung – Ingenieurbau, Netzbau bzw. Bestandsdokumentation Werke - gelten ergänzende fachrichtungsbezogene Standards bzw. Festlegungen. (Siehe [Ziffer 2.1](#))

Abweichende Regelungen bzw. Sonderregelungen sind im Vorfeld abzustimmen und zu dokumentieren.

3. Abkürzungen und Begriffe

Abkürzung / Begriff	Bedeutung
3D	Dreidimensional
ACA	Architecture
ACA-Raum (space)	Natives Objekt „Raum“ in Architecture (space) entspricht dem IFC-Standard.
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
AöR	Anstalt des öffentlichen Rechts
AutoCAD	Teil der CAD-Produktpalette von Autodesk
Autodesk 360 (= Cloudbasierter Dienst)	Autodesk 360 ist eine Plattform im Internet (Cloud). Autodesk nutzt die Plattform "Amazon Web Services (AWS)".
BKS	Benutzerkoordinatensystem
BWB	Berliner Wasserbetriebe AöR
BWGeo*.zip	Präfix für Teilziparchive Bestandsdokumentation Werke.
BWI*.zip	Präfix für Teilziparchive Ingenieurbau.
BWN*.zip	Präfix für Teilziparchive Netzbau.
CAD	Computer Aided Design
CMS	Content Management System

Abkürzung / Begriff	Bedeutung
	Es gelten die Anforderungen für den Betrieb der aktuellsten produktiven Version des CMS.
D-A-CH	Deutschland-Österreich-Schweiz Für Subskriptionskunden aus der D-A-CH Region (Deutschland - Österreich - Schweiz) steht das Modulpaket „D-A-CH Erweiterungen zur Verfügung“, das neben vielen anderen Funktionen auch die Raummassen Ermittlung nach deutschem VOB Standard beinhaltet. Die D-A-CH Erweiterungen basieren auf einem eigenen Raum-Objekt, das nichts mit dem ACA-Raum (space) zu tun hat.
D-A-CH-Raum	Eigenes Objekt „D-A-CH-Raum“ des in Architecture vorhandenen Modulpaketes D-A-CH-Erweiterungen.
Design Feeds	Design Feeds bieten dem Anwender die Möglichkeit, sogenannten "Posts" - oder auch Bilder im Kontext einer Zeichnung mit anderen Nutzern dieser Zeichnung auszutauschen. Grundvoraussetzung dafür ist „Autodesk 360“.
DGN	Dateiformat des Unternehmens Bentley Systems.
DWF	Digitaler Papierplan
DWG	Das Format „DWG“ ist das Originalformat des Herstellers des CAD-Programms AutoCAD, Firma Autodesk. Binärformat
DXF	"DXF" wurde von Autodesk entwickelt, um „grafische Konstruktionsdaten“ austauschen zu können und hat sich mit der Zeit als intensiv genutztes „Datenaustauschformat“ zwischen den verschiedenen Grafikprogrammen durchgesetzt. ASCII-Textdatei
EMR	Elektro-, Mess-, Regelungstechnik,
EMSR	Elektro-, Mess- Steuer-, Regelungstechnik
Fontalt	Systemvariable, mit der die Ersatzschrift bestimmt wird, die verwendet wird, wenn die angegebene Schrift nicht gefunden werden kann.
ISO	International Organisation for Standardization
IFC	Die Industry Foundation Classes, IFC, sind ein internationaler und offener Standard zum Austausch von Gebäudemodellen. Die IFC sind durch die Internationale Organisation für Normung, ISO, als ein offizieller Weltstandard unter der Bezeichnung ISO 16739 anerkannt. Die IFC und die zugehörige ISO-Norm werden fortlaufend aktualisiert. Eine Modelsicht oder Model View Definition, legt den notwendigen Implementierungsumfang fest und beschreibt ihn formal mit der MVD Coordination View Version (CV).
IT	Informationstechnologie

Abkürzung / Begriff	Bedeutung
IT-A/T	Organisationseinheit Informationstechnologie-Anwendungen/Technische Anwendungen
LOD	Level of Detail setzt sich aus einem geometrischen (Level of Geometry = LOG) und einem alphanumerischen Informationsgrad (Level of Information = LOI) zusammen.
LOG	Level of Geometry
LOI	Level of Information
OLE	Object Linking Embedding
PB-G/Z/G	Organisationseinheit Planung und Bau-Geodatenservice/Zentrale Dienste/Geodaten- und CAD-Management
pc3	Plotterkonfigurationsdatei
pmp	plot model parameters
Proxy	<p>PROXYs (~ Stellvertreter) sind „Ersatz- bzw. Vertreterobjekte“ (~ grafischen Platzhalter) für die von Zusatzprodukten bzw. anderen Anwendungen erzeugten benutzerdefinierte (intelligente) Objekte, sofern diese Anwendung nicht geladen ist.</p> <p>Im günstigsten Fall entsprechen PROXYs in der grafischen Darstellung dem „intelligenten“, benutzerdefinierten Objekt - eine Garantie dafür gibt es jedoch nicht.</p> <p>PROXYs können nur im beschränkten Rahmen bearbeitet werden; in welcher Form, entscheidet die erzeugende Applikation.</p>
RealDWG™	Ist die von der Firma Autodesk entwickelte DWG™-Technologie.
RI-Schemata	Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema
RFA	Revit Familiendatei
RTE	Revit Projektvorlagendatei
RVT	Revit Projektdatei
Vermessungspunkt	Ein Vermessungspunkt ist ein dauerhaft markierter Punkt, der in einem geodätischen Koordinatensystem lage- und höhenmäßig bestimmt ist.
WKS	Weltkoordinatensystem
XREF	externe Referenz

4. Grundlagen der Dokumentation, Aufbewahrung

- entfällt -

5. Anlagen

Nr.	Titel	Standort
1	„ Aktuelle Software und Datenformate im CAD/BIM-Kontext der Berliner Wasserbetriebe “	Anweisungsveröffentlichung
2	„CAD-Betreuer und -Ansprechpartner der Berliner Wasserbetriebe“	Anweisungsveröffentlichung